

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 56145534  
PUBLICATION DATE : 12-11-81

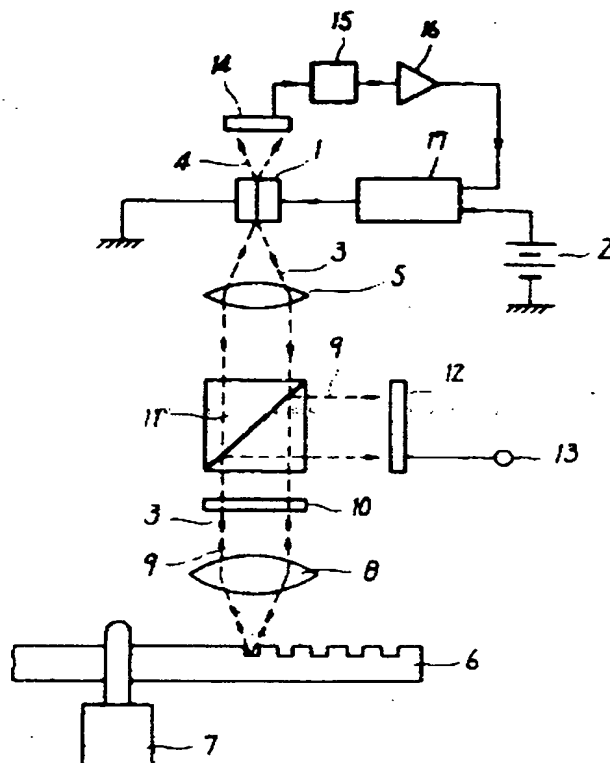
APPLICATION DATE : 11-04-80  
APPLICATION NUMBER : 55048235

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : KIME KENJIRO;

INT.CL. : G11B 7/12 H01S 3/096

TITLE : SEMICONDUCTOR LASER



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain noise-free laser output by converting the output light from a semiconductor laser element into an electric signal, and modulating said laser element through a negative feedback circuit.

CONSTITUTION: The exit light 4 of a semiconductor laser 1 is converted to an electric signal by a photodetector 14, and inputs via a high-pass filter 15 and an amplifier 16 to an adder 17, by which it is added with the output of a power source 2 to operate the laser 1. Thereby, noise of the exit rays 3, 4 of the laser 1 are reduced.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭56—145534

⑥ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 11 B 7/12  
H 01 S 3/096

識別記号

庁内整理番号  
7247—5D  
7377—5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月12日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 半導体レーザ装置

① 特 願 昭55—48235

② 出 願 昭55(1980)4月11日

⑦ 発 明 者 近藤光重  
尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社応用機器研究所内

⑧ 発 明 者 木目健治郎

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社応用機器研究所内

⑩ 出 願 人 三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

⑭ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

半導体レーザ装置

2 特許請求の範囲

(1) 半導体レーザ素子、この半導体レーザ素子を動作させる電源、上記半導体レーザ素子からの出射光を電気信号に変換する光検知器、この光検知器からの電気信号のうち雑音成分を通過させる高域フィルタ、この高域フィルタの出力を増幅する増幅器、及びこの増幅器の出力で上記半導体レーザ素子の出力を変調する変調手段を備え、上記半導体レーザ素子と、上記光検知器と、上記高域フィルタと、上記増幅器と、上記変調手段とで構成される閉ループ系が負帰還系を構成するようにしたことを特徴とする半導体レーザ装置。

(2) 負帰還系を構成する光検知器への出射光を半導体レーザ素子の外部で利用すべき出射光の出射面とは反対側の面から取り出すようにしたこと、を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体レーザ装置。

(3) 変調手段として増幅器の出力と電源の出力とを加算して半導体レーザ素子に印加する加算器を用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の半導体レーザ装置。

3 発明の詳細な説明

この発明は半導体レーザ装置に係り、特にその出力光の雑音を軽減するための改良に関するものである。

半導体レーザ装置はビデオディスク、PCM方式の音声録音ディスクなどの光学的情報再生装置、光ファイバなどに結合して光通信装置、各種の計測装置などに広く用いられているが、その出力光に含まれる雑音はいずれの場合にも好ましくないものである。ここではビデオディスク、PCMディスクに記録された情報を光学的手段によつて再生する光学式ディスク再生装置を例にとつて説明する。

第1図は従来の半導体レーザ装置を用いた光学式ディスク再生装置の一例を示す構成図で、(1)は半導体レーザ素子（以下「半導体レーザ」という）、

(2)は半導体レーザ(1)の直線、(3)は半導体レーザ(1)の出射光、(4)は半導体レーザ(1)の反対側から出射される出射光、(5)は出射光(3)を平行光にするコリメータレンズ、(6)は情報が記録されたディスク、(7)はディスク(6)を回転駆動するモータ、(8)は出射光(3)をディスク(6)の情報記録面上に集光する集光レンズ、(9)はディスク(6)からの反射光、(10)は半導体レーザ(1)からの出射光(3)に対してそのディスク(6)からの反射光(9)の偏光方向を90°回転させる四分之一波長板(λ/4板)、(11)は出射光(3)と反射光(9)とを分離する偏光ビームスプリッタ、(12)はディスク(6)からの脱出し情報を含む反射光を電気信号に変換する光検知器、(13)は光検知器(12)の出力端子である。

この従来装置では、ディスク(6)の情報を読み取った反射光(9)はλ/4板(11)によつて出射光(3)と偏光方向が90°回転され、偏光ビームスプリッタ(12)によつて出射光(3)と分離され光検知器(12)へは反射光(9)のみが入射する。そして、光検知器(12)によつて電気信号に変換されて出力端子(13)から出力される。

レーザの出射光に雑音を発生し、それがディスクからの読み出し再生信号の信号対雑音(S/N)比を劣化させ、良質の複製、音の再生を困難にしていた。

この発明は以上のような点に鑑みてなされたもので、半導体レーザ装置に負帰還をかけることによつてその出力の安定した半導体レーザ装置を得ることを目的としている。

第2図はこの発明の第1の実施例を示す構成図で、第1図の従来例と同等部分は同一符号で示し、その説明を省略する。図において、(1)は半導体レーザ(1)の出射光(4)を電気信号に変換する光検知器、(5)は光検知器(4)の出力電気信号から雑音成分を抽出する高域フィルタ(ビデオディスク再生装置の場合は少なくとも100kHz以上通過するようにする)、(6)は高域フィルタ(5)の出力を増幅する増幅器、(7)は電源(2)の出力と増幅器(6)の出力とを加算してその加算出力で半導体レーザ(1)を駆動させる加算器である。

第3図AおよびBはこの実施例の動作を説明す

この出力電気信号はその送信号処理されて、テレビジョン受像機の画面に写し出され、またはスピーカなどに出力される。また、この種の光学式ディスク再生装置ではスポットの集光点を正しくディスク(6)上に合わせるための自動焦点調整装置、及び光スポットをディスク(6)の情報記録面に保持するための自動トラッキング調整装置を備えているが、この発明とは直接関係ないので、図示およびこれ以上の説明は省略する。

ところで、この従来の装置ではλ/4板(11)および偏光ビームスプリッタ(12)の特性の不完全さのために、反射光(9)の一部が偏光ビームスプリッタ(12)を直進直通して、再び半導体レーザ(1)へ入射する。このために半導体レーザ(1)の光出力は光自己結合効果によつて変動する。また、半導体レーザ(1)と各種反射面との間の光路長によつて出射光と反射入射光とが干渉し、往復の光路長が波長の半分の偶数倍か、奇数倍かによつて、強め合う干渉となつたり、弱め合う干渉となつたりする。このように従来装置では上記2つの現象のために、半導体

るための図で、第3図Aは従来通り電源(2)のみで動作させたときの半導体レーザ(1)の出射光(4)の波形図で、前述のように種々の原因で図示のような雑音を含んでいる。この出射光(4)は光検知器(4)、高域フィルタ(5)、増幅器(6)および加算器(7)を経て第3図Bに示すような電圧波形が半導体レーザ(1)に印加されることになる。ところで、半導体レーザ(1)は順子供給電圧を変化させることによつて出射光パワーを変動させることができ、変調が可能である。例えば、TJS(Transverse Junction Strips)形レーザの場合、0.50Hz程度の周波数まで変調可能である。従つて、上述の第3図Bに示すような波形の電圧で半導体レーザ(1)を駆動してやれば、この系は負帰還系となるように構成されているので、出射光(3)および(4)の雑音成分は軽減される。TJS形レーザの場合には直流～0.50Hzの周波数範囲で雑音低減が可能と思われる。

第4図はこの発明の第2の実施例を示す構成図で、第2図の第1の実施例では半導体レーザ(1)の出射光レベルの安定化のための負帰還路を形成す

るのに、背面出射光(4)を用いたが、この第2の実施例では正面出射光(3)をハーフミラー(4a)によつてその一部を取り出して用いている。その他の構成は第1の実施例と同一で、作用効果も同様である。

なお、上記各実施例では出射光と反射光とを分離するために、偏光ビームスプリッタ(11)および板(10)を用いたが、上述の増益系の利得を向上させて半導体レーザ(1)の出射光を安定化させて雑音成分を除去できれば、これらの部品を省略してもよい。

また、上記各実施例では光学式ディスク再生装置に利用した場合を示したが、このように負帰還系を用いて雑音成分を除去して安定化した半導体レーザの出射光を光ファイバに導入して光通信装置に用いることもできる。この場合、上記負帰還系の加算器に入力端子を附加して光通信用変調信号入力端子として用いることもできる。

以上詳述したように、この発明による半導体レーザ装置では半導体レーザ素子からの出射光を電気信号に変換してこの電気信号で半導体レーザ素

子を変調するようにし、かつ、この閉ループ系を負帰還系を構成するようにしたので、半導体レーザ素子からの出射光が反射されて再び半導体レーザ素子に入射しても、雑音のないレーザ光が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

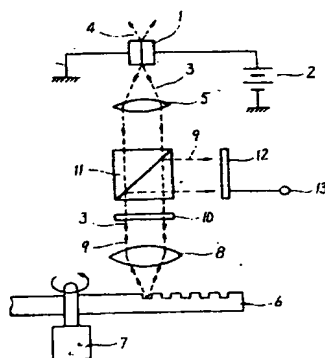
第1図は従来の半導体レーザ装置を用いた光学式ディスク再生装置の一例を示す構成図、第2図はこの発明の第1の実施例を示す構成図、第3図AおよびBはこの第1の実施例の動作を説明するための信号波形図、第4図はこの発明の第2の実施例を示す構成図である。

図において、(1)は半導体レーザ素子、(2)は電源、(3)および(4)は出射光、4aは光検知器、4bは高域フィルタ、4cは増幅器、4dは加算器(変調手段)、4eはハーフミラーである。

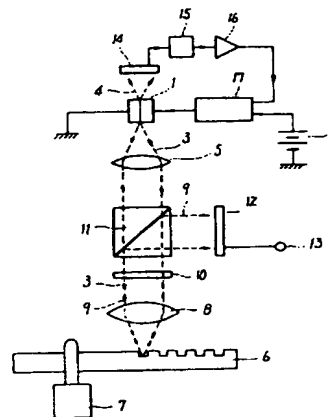
なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 葛野 信一(外1名)

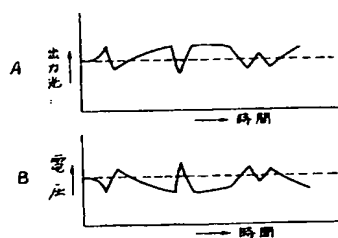
第1図



第2図



第3図



特開昭56-145534(4)

#### 第 4 図

